

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representation of  
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

## ⑪ 公開特許公報 (A)

平3-10743

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>  
B 23 Q 15/22

識別記号

庁内整理番号  
7528-3C

⑥公開 平成3年(1991)1月18日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全10頁)

⑦発明の名称 工作機械における刃先補正制御方法

⑧特 願 平1-147075

⑨出 願 平1(1989)6月9日

⑩発明者 桃井 昭二 愛知県丹羽郡大口町大字小口字乗船1番地 ヤマザキマザック株式会社本社工場内

⑪発明者 古田 恒一 愛知県丹羽郡大口町大字小口字乗船1番地 ヤマザキマザック株式会社本社工場内

⑫発明者 高橋 秀男 愛知県丹羽郡大口町大字小口字乗船1番地 ヤマザキマザック株式会社本社工場内

⑬出願人 ヤマザキマザック株式会社 愛知県丹羽郡大口町大字小口字乗船1番地

⑭代理人 弁理士 相田 伸二 外1名

## 明細書

## 1. 発明の名称

工作機械における刃先補正制御方法

## 2. 特許請求の範囲

回転駆動自在に設けられたワーク主軸を有し、該ワーク主軸にワーク保持手段を設け、工具保持手段を、該工具保持手段に保持される工具の装着中心軸が前記ワーク主軸の軸心方向である第1の方向及び該第1の方向に対して直角な第2の方向に位置決め自在なる形で設けた工作機械において、

前記工具保持手段に保持された工具の工具長の測定を、前記第1の方向又は第2の方向について選択的に行なうと共に、

前記2方向のうち工具長の計測動作を行なわなかった方向についての工具長は、前記工具保持手段により工具を前記第1及び第2の方向に位置決めした際の工具刃先のシフト量及び、工具長の計測動作を行なった方向の計測値から演算して求め、

それ等計測値及び演算された値に基づいて、

工具の前記第1及び第2の方向についての工具長の補正を行なうようにして構成した工作機械における刃先補正制御方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## (a). 産業上の利用分野

本発明は、工具が、その装着中心軸がワーク主軸と平行な方向及び該方向に直角な方向に選択的に位置決めされて使用される工作機械において、工具長の補正動作をどちらか一方についての工具長測定動作に基づいて行なうことの出来る工作機械における刃先補正制御方法に関する。

## (b). 従来の技術

従来、この種の工作機械において工具長の補正を行なう場合には、工具の装着中心軸がワーク主軸と平行な方向及び該方向に直角な方向の両方向について工具長の計測動作が必要であった。

## (c). 発明が解決すべき問題点

しかし、これでは使用すべき全ての工具について各方向についての計測動作を行なう必要があり、工具長計測に長時間を要する不都合が有った。

本発明は、上記事情に鑑み、一方向の計測動作で、ワーク主軸軸心と平行な方向及び該軸心に対して直角な方向に関する工具長の補正が可能な工作機械における刃先補正制御方法を提供することを目的とする。

#### (d). 問題点を解決するための手段

即ち、本発明は、回転駆動自在に設けられたワーク主軸(4)を有し、該ワーク主軸(4)にワーク保持手段(6)を設け、工具保持手段(11)を、該工具保持手段(11)に保持される工具の装着中心軸(11c, 11d)が前記ワーク主軸(4)の軸心方向である第1の方向及び該第1の方向に対して直角な第2の方向に位置決め自在なる形で設けた工作機械(1)において、前記工具保持手段(11)に保持された工具(36)の工具長の測定を、前記第1の方向又は第2の方

向について選択的に行なうと共に、前記2方向のうち工具長の計測動作を行なわなかった方向についての工具長は、前記工具保持手段(11)により工具を前記第1及び第2の方向に位置決めした際の工具刃先のシフト量( $X_A, Z_A$ )及び、工具長の計測動作を行なった方向の計測値( $O F_{z \times v}, O F_{x \times v}$ )から演算して求め、それ等計測値及び演算された値( $O F_{z \times h}, O F_{x \times h}$ )に基づいて、工具(36)の前記第1及び第2の方向についての工具長の補正を行なうようにして構成される。

なお、括弧内の番号等は、図面における対応する要素を示す、便宜的なものであり、従って、本記述は図面上の記載に限定拘束されるものではない。以下の「(e).作用」の節についても同様である。

#### (e). 作用

上記した構成により、本発明は、第1又は第2の方向のいずれか一つの方向についての工具長の計測動作を行なった後、工具長の測定を行なわ

なかつた方向についての工具長は工具刃先のシフト量( $X_A, Z_A$ )及び、工具長の計測動作を行なつた方向の計測値( $O F_{z \times v}, O F_{x \times v}$ )から演算して求めるように作用する。

#### (f). 実施例

以下、本発明の実施例を図面に基づき説明する。

第1図はテールストック部分の拡大図。

第2図は本発明が適用される複合加工工作機械の一例を示す図。

第3図は工具センサの収納部の第1図におけるⅢ矢視図。

第4図は第3図のⅣ矢視図。

第5図は工具長測定の様子を示す図。

第6図は第2図の複合加工工作機械の制御プロック図。

第7図及び第8図は基準工具測定プログラムの一例を示すフローチャートである。

複合加工工作機械1は、第2図に示すように、機体2を有しており、機体2には主軸台3、ベット5が設けられている。主軸台3には回転駆動自在に設けられたワーク主軸4に装着されたチャック6が設けられており、ベット5にはワーク主軸4と対向する形でテールストック7がZ軸方向、即ち矢印A、B方向に移動駆動自在に設けられている。また、ベット5にはサドル9がワーク主軸方向である矢印A、B方向に移動自在に設けられている。サドル9にはクロススライド10がX軸、即ちZ軸に直角な矢印C、D方向に移動自在に設けられており、クロススライド10には刀物台11が旋回中心軸TAを中心に $180^\circ$ にわたり旋回自在に設けられている。旋回中心軸TAは、主軸軸心8に対して $45^\circ$ をなす角度で交差するよう設定されており、また刀物台11には2個の工具装着孔11a、11bが、その装着中心軸11c、11dを同一平面内で旋回中心軸TAに対して各々 $45^\circ$ 、かつ装着中心軸11c、11dが相互に直角となるような形で設けられている。

しかも、各装着中心軸 11c、11d は、旋回中心軸 TA と主軸中心 8 (Z 軸) によって形成される平面上に存在し得るように、割り出し位置決め自在に設けられている。

一方、テールストック 7 は、第 2 図に示すように、ベット 5 上を矢印 A、B 方向に移動自在に設けられた本体 12 を有しており、本体 12 のチャック 6 と対向した位置には、センタ 13 が Z 軸とその中心を一致させた形で矢印 A、B 方向に突出駆動自在に設けられている。本体 12 の、第 4 図側面、即ち刃物台 11 側には、刃先計測装置 15 が設けられており、刃先計測装置 15 は、本体 12 の側面に設けられた駆動シリンダ 16 を有している。駆動シリンダ 16 には、第 1 図に示すように、ロッド 16a が矢印 A、B 方向に突出駆動自在に設けられており、ロッド 16a の先端には、L 字型に形成されたアーム 16b が装着されている。アーム 16b の先端には、工具センサ 17 が設けられており、工具センサ 17 はアーム 16b に支持された台座 17a を有している。台座 17

a には、センサ本体 17b が設けられており、センサ本体 17b には 4 個の測定面 17c、17d、17e、17f が設けられている。また、測定面 17c は Z 軸負方向に、測定面 17e は Z 軸正方向に、更に測定面 17d は X 軸正方向、測定面 17f は X 軸負方向に向けて設けられており、各測定面 17c、17d、17e、17f は、第 4 図に示すように、X 軸上に一致した形で設けられている。

また、テールストック 7 の本体 12 上にはセンサ収納部 12a が設けられており、センサ収納部 12a は全体が箱状に形成されたケーシング 12b を有している。ケーシング 12b の、第 3 図左方のチャック 6 と対向した側には、ドア 12c が矢印 E、F 方向に開閉自在に設けられており、ドア 12c には、ケーシング 12b の内部にピン 12d を介して矢印 A、B 方向に移動自在に支持された開閉金具 12e の一端が枢着されている。開閉金具 12e の他端にはブッシュ 12f が植設されている。

ところで、複合加工工作機械 1 は、第 6 図に示すように、主制御部 19 を有しており、主制御部 19 にはバス線 20 を介して加工プログラムメモリ 21、キーボード 22、計測制御部 23、刃物台制御部 25、軸制御部 26、計測センサ制御部 27、刃先位置メモリ 29、刃先位置演算部 30、システムプログラムメモリ 31、パラメータメモリ 28、ATC 制御部 34 等が接続している。また、計測センサ制御部 27 には前述の工具センサ 17 が接続している。

複合加工工作機械 1 は、以上のような構成を有するので、複合加工工作機械 1 を用いてワークの加工を行なうには、加工すべきワークをチャック 6 に装着し、その状態でキーボード 22 を介して主制御部 19 に対して加工の開始指令 C1 を入力する。すると、主制御部 19 は加工プログラムメモリ 21 からチャック 6 に装着されたワークに対応した加工プログラム PRO を読み出し、該読み出された加工プログラム PRO に基づいて所定の加工をワークに対して行なって行く。

この際、適正な加工を行なうためには、刃物台 11 に装着された工具の刃先位置、即ち、工具長を加工の所定時間毎に測定し、摩耗等による刃先位置の変化を補正した形で加工を行なう必要がある。そこで、前回の工具長の測定から所定時間が経過したところで、オペレータはキーボード 22 を介して主制御部 19 に対して刃先位置計測動作を指令する。これを受け、主制御部 19 は計測センサ制御部 27 に対して刃先計測装置 15 を所定の計測位置にセットするように指令する。計測センサ制御部 27 は、第 1 図に示す駆動シリンダ 16 を駆動して、ロッド 16a を矢印 A 方向に突出させる。すると、ロッド 16a の先端に設けられたアーム 16b も A 方向に移動し、その結果アーム 16b 先端に装着された工具センサ 17 もテールストック本体 12 上のセンサ収納部 12a 内に収納された状態から、第 3 図矢印 A 方向に、ドア 12c を台座 17a により矢印 F 方向に回動させる形で移動し、所定の計測位置 P1 に位置決めされる。この計測位置 P1 は、第 3 図及び第 4

図に示すように、テールストック7のX軸正方向側の側方に設置されているので、加工中のワークと工具センサ17とが干渉することは無く、円滑に位置決めすることが出来る。

この状態で、主制御部19は計測制御部23に対して基準工具35による工具センサ位置の測定を指令する。これを受け、計測制御部23は、ATC制御部34及び刃物台制御部25に対して、工具長測定用にのみ使用し、実際の加工に使用することの無い所定寸法に形成された基準工具35を刃物台11上の所定の刃先計測位置に割り出すように指令すると共に、システムプログラムメモリ31から基準刃先計測プログラムXPR、ZPRを読み出し、該読み出された基準刃先計測プログラムXPR、ZPRに基づいて該刃先計測位置に割り出された基準工具35により基準刃先計測動作を行なう。

すると、刃物台制御部25は、第2図に示す刃物台11のタレット11eを軸TAの周りに回転させ、工具装着孔11bをその装着中心軸11

dがZ軸方向に平行な方向に向いて、ATC装置14による工具交換が可能な、第5図H側に位置するように位置決めする。この状態で、ATC制御部34は、ATC装置14を駆動制御して機体2の第2図後方に存在する図示しない工具収納マガジンから基準工具35を工具装着孔11bに装着する。基準工具35が刀物台11に装着されたところで、刃物台制御部25はタレット11eを180°回転駆動して、装着中心軸11dがX軸方向に平行になる、第5図V側に位置するように位置決めする。

次に、X軸基準刃先計測プログラムXPRは、第7図に示すように、ステップS1に入り、刃物台制御部25を介して基準工具35をX、Z方向に早送りで移動駆動し、基準工具35の刃先35aを工具センサ17のX軸正方向、即ち第5図上方に向いた計測面17dからX軸正方向に距離X<sub>m</sub>だけ離れた位置に位置決めする。この際、テールストック7が機体2の第2図最右方の特機位置WP1に位置決めされている場合には、第5図及

び第6図に示すように、パラメータメモリ28にパラメータとして格納された基準距離Z<sub>m</sub>、Z<sub>p</sub>、X<sub>m</sub>、X<sub>p</sub>から容易に位置決めすることが出来る。なお、基準距離Z<sub>m</sub>は、刃物台11を機械原点M ZPに位置決めした際の、工具センサ17の測定面17eと基準工具35の刃先35aとのZ軸方向の距離であり、基準距離Z<sub>p</sub>は、刃物台11を機械原点M ZPに位置決めした際の、工具センサ17の測定面17cと基準工具35の刃先35aとのZ軸方向の距離であり、基準距離X<sub>m</sub>は、刃物台11を機械原点M ZPに位置決めした際の、工具センサ17の測定面17dと基準工具35の刃先35aとのX軸方向の距離であり、更に、基準距離X<sub>p</sub>は、刃物台11を機械原点M ZPに位置決めした際の、工具センサ17の測定面17fと基準工具35の刃先35aとのX軸方向の距離である。

なお、テールストック7が機体2の第2図最右方の特機位置WP1に位置決めされていない場合には、工具センサ17の測定面17c、17e

のZ軸方向の位置は（各測定面のX軸方向の位置は一定）、前述のZ軸方向の距離に、テールストック7の特機位置WP1に対するZ軸方向移動距離Z<sub>o</sub>を加算することにより得ることが出来る。テールストック7の特機位置WP1に対するZ軸方向移動距離Z<sub>o</sub>は数値制御に基づく公知の手段により刃物台制御部25により常時検出されているので、Z軸方向に距離Z<sub>o</sub>だけ移動した状態の工具センサ17の測定面17c、17eと刃物台11を機械原点M ZPに位置決めした際の、基準工具35の刃先35aとのZ軸方向の距離Z<sub>m'</sub>、Z<sub>p'</sub>は、

$$Z_{m'} = Z_m + Z_o \quad \dots \dots \dots (1)$$

$$Z_{p'} = Z_p + Z_o \quad \dots \dots \dots (2)$$

で得ることが出来る。

以上のことから、基準刃先計測プログラムXPRのステップS1で基準工具35、従って刃物台11の機械原点M ZPに対する移動量は求められるので、直ちに基準工具35の刃先35aを機械原点M ZPに対応した位置からZ軸負方向、即

ち、第5回矢印A方向に、

$$Z_m + Z_o + (Z_p - Z_m) / 2$$

だけ、更に、X軸負方向、即ち、第5回矢印D方向に、

$$X_m - X_o$$

だけ移動させる。すると、刃先35aは、第5回点線で示す、Zだけ矢印A方向に移動したテールストック7の測定位置P1に位置決めされたセンサ17の測定面17dと対向する位置に距離Xoだけ図中上方に離れた位置に位置決めされる。そこで、計測センサ制御部27は、基準刃先計測プログラムXPRのステップS2に入り、基準工具35を早送りよりも遅い計測速度で測定面17d方向、即ちX軸負方向に-2Xoだけ移動させる指令を出す。こうして、基準工具35の刃先35aがX軸負方向に-2Xoだけ移動する内に、刃先35aが測定面17dに接触し、センサ17から刃先検出信号S1が計測センサ制御部27に出力されたところで、該制御部27は軸制御部26及び刃先位置演算部30を介してその時点にお

ける刃先35aのX軸方向の移動量Xmsを演算する。こうして、X軸方向の移動量が求められたところで、計測制御部23はステップS3に入り、センサ17の測定面17dのX座標を演算し、ステップS4で、当該演算された座標値をパラメータメモリ28に格納する。

こうして、工具センサ17の測定面17dのX座標位置が判明したところで、計測制御部23は、システムプログラムメモリ31からZ軸基準刃先計測プログラムZPRを読み出し、該プログラムZPRに基づいて、基準工具35の刃先35aの移動距離から工具センサ17のZ軸方向の計測面17eの位置を求める動作を行なう。即ち、第8回に示す、刃先計測プログラムZPRのステップS5では、基準工具35を、機械原点Mzpに対応した基準測定位置SmpからZ軸負方向、即ち、第5回矢印A方向に、

$$Z_m + Z_o - Z_{o1}$$

だけ、X軸負方向、即ち、第5回矢印D方向に、

$$X_m + (X_p - X_m) / 2$$

だけ移動させる。すると、刃先35aは、第5回点線で示すセンサ17の測定面17eと対向する位置に距離Zoだけ図中右方に離れた位置に位置決めされる。そこで、計測センサ制御部27は、基準刃先計測プログラムZPRのステップS6に入り、早送りよりも遅い計測速度で測定面17e方向、即ちZ軸負方向に-2Zoだけ移動させる指令を出す。こうして、基準工具35の刃先35aがZ軸負方向に-2Zoだけ移動する内に、刃先35a測定面17eに接触し、センサ17から刃先検出信号S1が計測センサ制御部27に出力されたところで、該制御部27は軸制御部26及び刃先位置演算部30を介してその時点における刃先35aのZ軸方向の移動量Zmsを演算する。こうして、Z軸方向の移動量が求められたところで、ステップS7で計測制御部23はセンサ17の測定面17eのZ座標を演算し、ステップS8で、当該演算された座標値をパラメータメモリ28に格納する。なお、刃物台11を機械原点Mzpに位置決めした際の基準工具35の刃先35a

の機械原点Mzpに対する位置はパラメータメモリ28にパラメータとして格納されているので、刃先35aの移動量Xms、Zmsから、各測定面17d、17eのX及びZ座標は容易に演算することが出来る。

こうして、工具センサ17の測定面17d、17eのX及びZ座標位置が判明したところで、主制御部19は刃物台制御部25を介して刃物台11を機械原点Mzpに退避させると共に、ATC制御部34を介して工具長を測定すべき工具をタレット11eの工具装着孔11a、11bに装着する。工具長を測定すべき工具が装着されたところで、タレット11eを軸TAを中心に旋回させ、測定すべき工具36を、基準工具35が工具センサ17の各測定面17d、17eを測定した際と同じ状態、即ち、第5回に示すように、その装着中心軸11cまたは11dがX軸方向と一致した、V側に位置するように位置決めする。

次に、計測制御部23は、刃先位置メモリ29から、当該工具36の直前における工具長計測

動作における計測値を読み出して、該計測値を基準に以下の計測動作を行なう。即ち、刀先位置メモリ29には加工に使用する全ての工具36の工具長が、基準工具35の刀先35aに対する補正量OFとして格納されており、各工具36の工具長、即ち刀先位置は基準工具35の刀先35aに対して前記補正量OFを考慮することにより求められる。この補正量は、工具36を、V側に位置決めした際のX軸成分補正量OF<sub>xiv</sub>、Z軸成分補正量OF<sub>ziv</sub>、H側に位置決めした際のX軸成分補正量OF<sub>xix</sub>、Z軸成分補正量OF<sub>zix</sub>から構成される。従って、工具36の工具長を計測する場合には、計測制御部23は刀先位置メモリ29から、計測すべき工具36のV側のX軸成分補正量OF<sub>xiv</sub>、Z軸成分補正量OF<sub>ziv</sub>を読み出し、工具36の刀先36aとして、第5図に示すように、X軸成分補正量OF<sub>xiv</sub>、Z軸成分補正量OF<sub>ziv</sub>を考慮して、仮想刀先36bを設定する。この状態で、刀物台11を矢印A、B及びC、D方向に駆動し、仮想刀先36bを、先程位置の測定された

等しくなる。

こうして、各工具36の刀先36aについて、第5図に示すように、各工具36について工具の装着中心軸11c、11dがV側、即ちX軸と平行に位置決めされた状態におけるX軸成分補正量OF<sub>xiv</sub>、Z軸成分補正量OF<sub>ziv</sub>を測定して刀先位置メモリ29内に格納したところで、刀先位置演算部30は、各工具36について、工具の装着中心軸11c、11dがH側、即ちZ軸と平行に位置決めされた状態におけるX軸成分補正量OF<sub>xix</sub>、Z軸成分補正量OF<sub>zix</sub>を演算する。工具36は、通常H及びV側の両方で使用される可能性が有るので、H側におけるX軸成分補正量OF<sub>xix</sub>、Z軸成分補正量OF<sub>zix</sub>も適正な加工を行なうためには必要となる。このX軸成分補正量OF<sub>xix</sub>、Z軸成分補正量OF<sub>zix</sub>は、パラメータメモリ28に予め格納された。基準工具35がV側からH側に旋回した場合の刀先35aのX、Z方向のシフト量X<sub>A</sub>、Z<sub>A</sub>を読み出し、

$$OF_{zix} = X_A - OF_{xix} \quad \dots \dots \dots (3)$$

工具センサ17の測定面17d、17eとX<sub>A</sub>、Z<sub>A</sub>だけ離れた位置に位置決めする。なお、工具35の実際の刀先35aは前回の工具長計測時よりも摩耗により短くなっているので、刀先35aは計測面17d、17eに対してX<sub>A</sub>、Z<sub>A</sub>よりも大なる適宜な距離を介して対向することとなる。この状態で、計測送りで刀先35aを各測定面17d、17e方向に移動させて、それ等測定面17d、17eに接触させて、その時の刀物台11の機械原点M Z PからのX、Z方向の移動量に基づいて、該移動量と、基準工具35を計測した際の移動量X<sub>ms</sub>、Z<sub>ms</sub>との差を新たなX軸成分補正量OF<sub>xix</sub>、Z軸成分補正量OF<sub>zix</sub>として刀先位置メモリ29内に格納する。工具センサ17の位置は、基準工具35の計測時と工具36計測時とでは変化しないので、工具36の刀先36aがセンサ17と接触するまでに刀物台11が機械原点M Z Pから移動した距離と基準工具35を計測した際の移動量X<sub>ms</sub>、Z<sub>ms</sub>との差は、工具36の刀先36aの基準工具刀先35aとの差に

$$OF_{zix} = Z_A + OF_{xix} \quad \dots \dots \dots (4)$$

の演算により得ることが出来る。こうして、H側におけるX軸成分補正量OF<sub>xix</sub>、Z軸成分補正量OF<sub>zix</sub>が求められたところで、該補正量を刀先位置メモリ29に格納して、工具長計測動作は終了する。

工具長計測動作が終了したところで、第6図に示す、主制御部19は、計測センサ制御部27に対して工具センサ17の収納を指令する。これを受けて、計測センサ制御部27は、第1図に示す、駆動シリンダ16を駆動してロッド16aをアーム16bと共に、第1図矢印B方向に移動駆動する。すると、工具センサ17も、矢印B方向に移動して、センサ本体17b部分がケーシング12b内に入り込み、センサ17の台座17aとドア12cのブッシャ12fが、当接係合し、ブッシャ12fを第3図矢印B方向に押動する。すると、開閉金具12eを介してドア12cが矢印E方向に回動駆動され、ケーシング12b内に格納された工具センサ17を外部に対して閉塞し、

センサ17が、後の加工における切削水等により汚染されることを防止する。

こうして、各工具36に関する工具長の測定が完了したところで、主制御部19は加工プログラムPROに基づいて加工を開始するが、その際の各工具36の刃先36aの位置は、工具36が刃物台11上でV側に位置決めされて使用される場合には、刃先位置メモリ29から先程測定されたX軸成分補正量OF<sub>xzv</sub>、Z軸成分補正量OF<sub>zxzv</sub>を読み出して、基準工具35の刃先35a位置を修正して、当該工具36の刃先36a位置を求め、加工を行ない、工具36が刃物台11上でH側に位置決めされて使用される場合には、刃先位置メモリ29から先程演算されたX軸成分補正量OF<sub>xzh</sub>、Z軸成分補正量OF<sub>zzh</sub>を読み出して、基準工具35の刃先35a位置を修正して、当該工具36の刃先36a位置を求め、加工を行なう。

なお、上述の実施例は、基準工具35による工具センサ17の測定面の位置検出動作を測定面17d、17eについてのみ行なった場合につい

け、刃物台11等の工具保持手段を、該工具保持手段に保持される工具の装着中心軸が前記ワーク主軸4の軸心方向である第1の方向及び該第1の方向に対して直角な第2の方向に位置決め自在なる形で設けた複合加工工作機械1等の工作機械において、前記工具保持手段に保持された工具の工具長の測定を、前記第1の方向又は第2の方向について選択的に行なうと共に、前記2方向のうち工具長の計測動作を行なわなかつた方向についての工具長は、前記工具保持手段により工具を前記第1及び第2の方向に位置決めした際の工具刃先のシフト量X<sub>A</sub>、Z<sub>A</sub>及び、工具長の計測動作を行なった方向の計測値OF<sub>xzv</sub>、OF<sub>zxzv</sub>から演算して求め、それ等計測値及び演算された値OF<sub>xzh</sub>、OF<sub>zzh</sub>に基づいて、工具の前記第1及び第2の方向についての工具長の補正を行なうようにして構成したので、各工具36についての実際の工具長の計測動作は、前記第1又は第2の方向のいずれか1方向についてだけで済み、短時間で工具長の計測動作を行ない、加工に必要な第1及び第2

て述べたが、工具長を計測すべき工具36の種類に応じて他の測定面17c、17fについての位置検出も同時に行ない、それ等測定面17c、17fを利用して、実際の加工に使用する工具36の工具長計測動作を行なっても良いことは勿論である。

なお、上述の実施例は、工具長の測定を工具の装着中心軸11c、11dがワーク主軸4の軸心方向であるZ軸方向に直角なX軸方向である、第5図V側について行ない、Z軸と平行な方向である、H側については、基準工具35の両方向位置におけるシフト両X<sub>A</sub>、Z<sub>A</sub>から演算して求めたが、工具長の測定は、必ずしもV側についてばかり行なう必要は無く、工具36の形状などを考慮して、V又はHのどちらか一方の側で測定すればよい。

#### (g). 発明の効果

以上説明したように本発明によれば、回転駆動自在に設けられたワーク主軸4を有し、該ワーク主軸4にチャック6などのワーク保持手段を設

の方向についての補正値を得ることが出来る。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はテールストック部分の拡大図。

第2図は本発明が適用される複合加工工作機械の一例を示す図。

第3図は工具センサの収納部の第1図におけるⅢ矢視図。

第4図は第3図のⅣ矢視図。

第5図は工具長測定の様子を示す図。

第6図は第2図の複合加工工作機械の制御ブロック図。

第7図及び第8図は基準工具測定プログラムの一例を示すフローチャートである。

1 …… 工作機械（複合加工工作機械）

4 …… ワーク主軸

6 …… ワーク保持手段（チャック）

11 …… 工具保持手段（刃物台）

11c、11d …… 装着中心軸

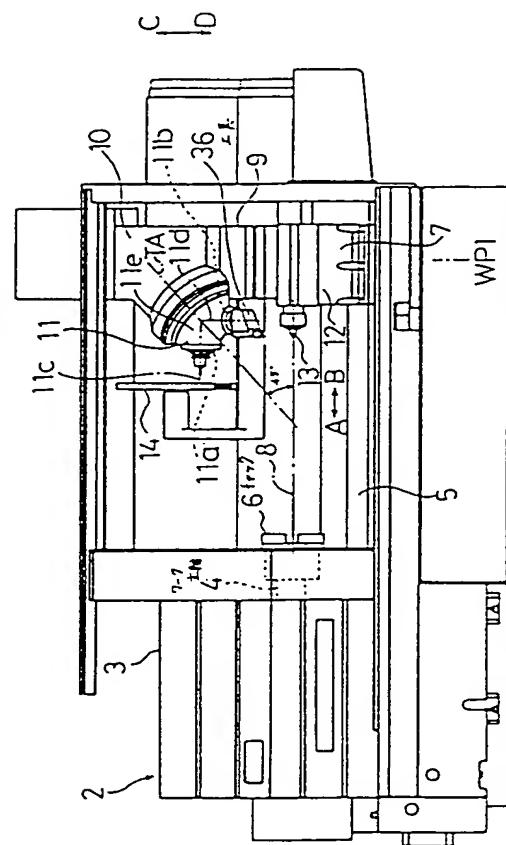
36 ……工具

X<sub>A</sub>、Z<sub>A</sub> ……シフト量OF<sub>szy</sub>、OF<sub>szv</sub> ……計測値OF<sub>six</sub>、OF<sub>szx</sub> ……演算された値

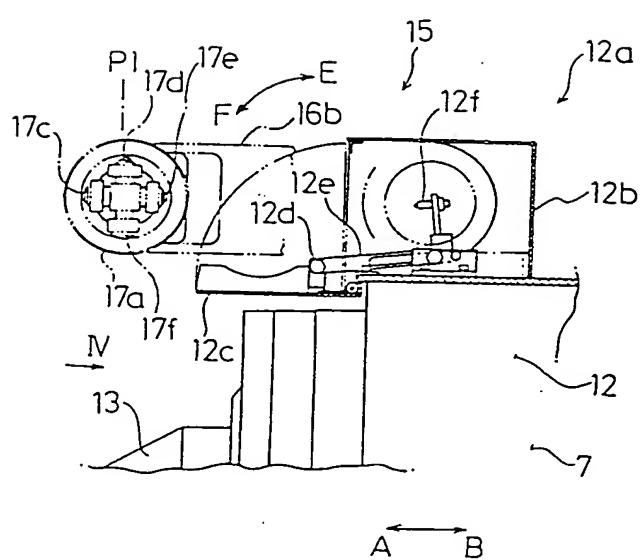
出願人 ヤマザキ マザック株式会社

代理人 弁理士 相田 伸二

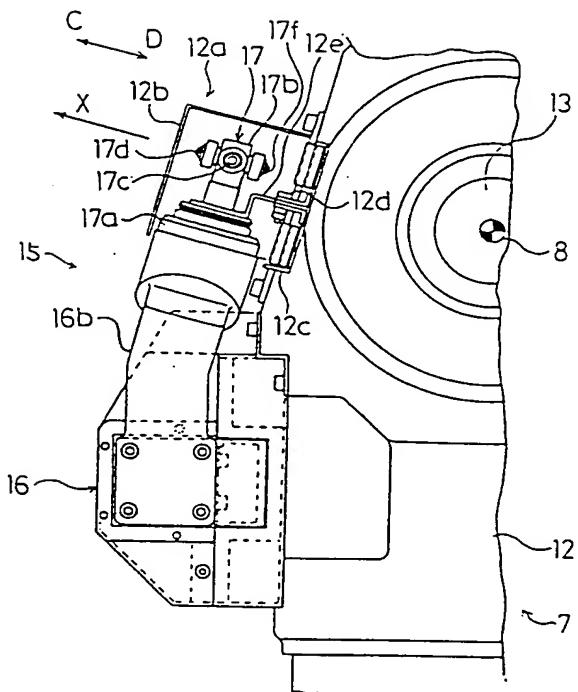
第2図



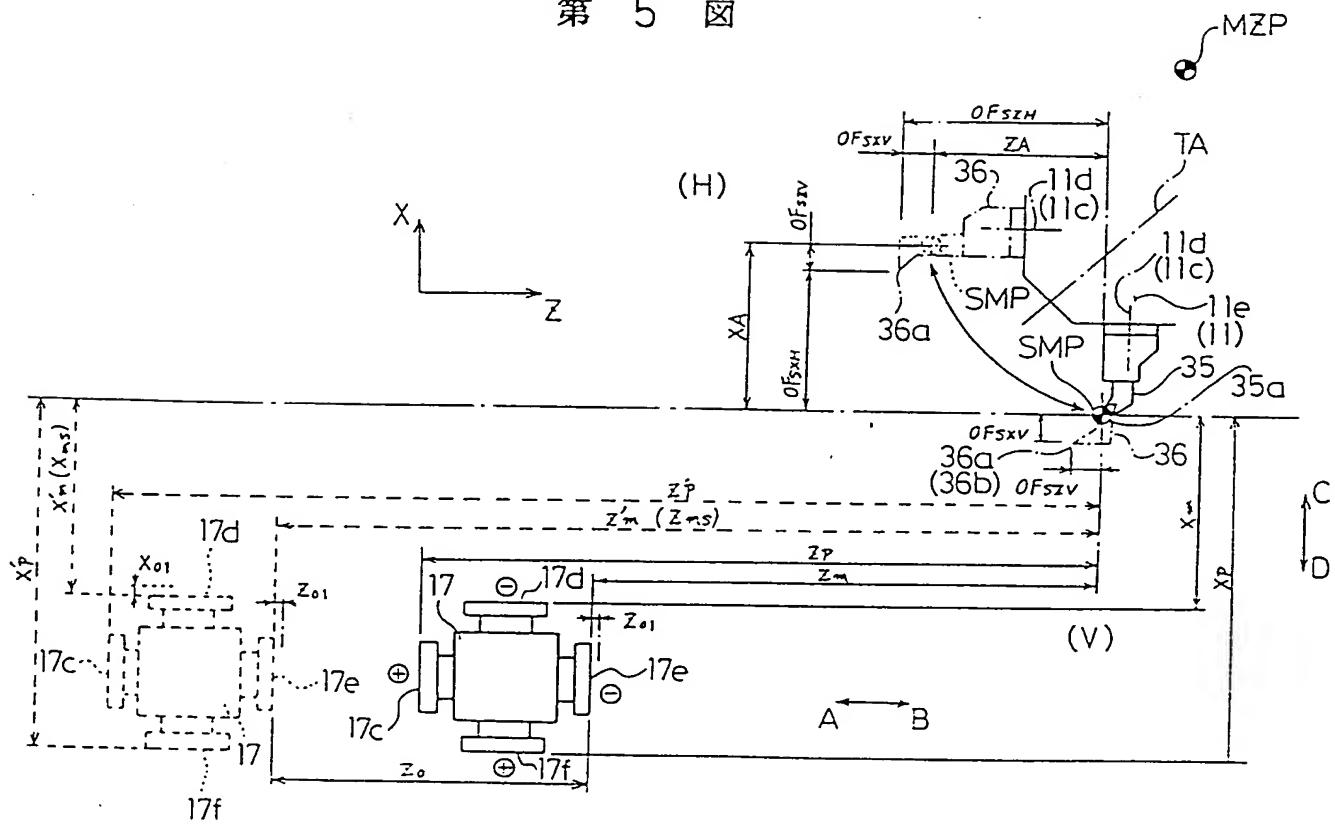
### 第 3 図



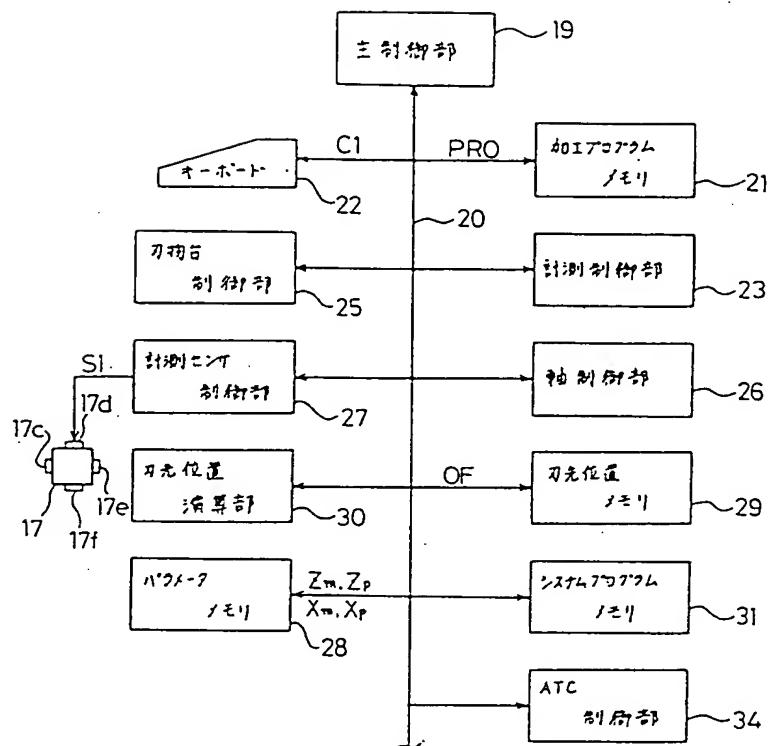
第 4 図



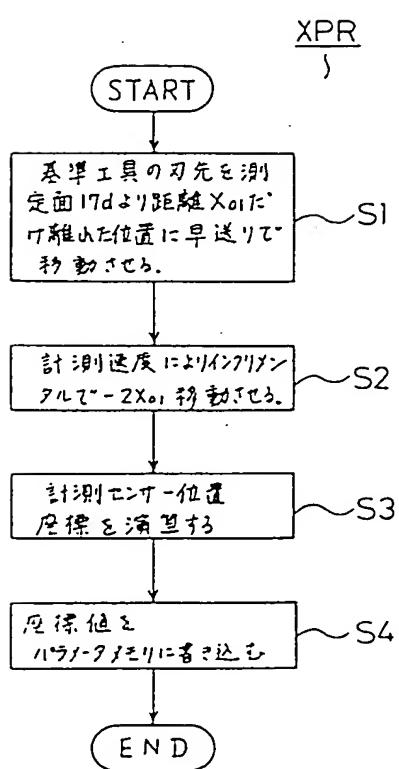
## 第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

